

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant: Kazuhiko SUGIYAMA  
Title: ATM EDGE NODE SWITCHING EQUIPMENT  
UTILIZED IP-VPN FUNCTION  
Appl. No.: Unassigned  
Filing Date: December 21, 2000  
Examiner: Unassigned  
Art Unit: Unassigned

JCE92 U.S. PTO  
09/740979  
12/21/00

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

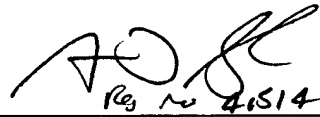
In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 11-371059 filed December 27, 1999.

Respectfully submitted,

Date December 21, 2000

By

  
Reg. No. 41514

FOLEY & LARDNER  
Washington Harbour  
3000 K Street, N.W., Suite 500  
Washington, D.C. 20007-5109  
Telephone: (202) 672-5407  
Facsimile: (202) 672-5399

David A. Blumenthal  
Attorney for Applicant  
Registration No. 26,257

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP 09/740979  
12/21/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年12月27日

願番号  
Application Number:

平成11年特許願第371059号

願人  
Applicant(s):

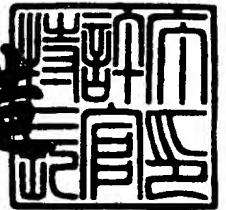
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年11月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2000-3092768

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 40310064

【提出日】 平成11年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/28

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 杉山 和彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100065385

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 山下 穰平

    【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 010700

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エッジノード交換機と交換機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 A T Mネットワークに複数のユーザ端末を接続したエッジノード交換機において、

前記ユーザ端末毎に宛先 I P アドレスによる I P データパケット振り分け機能（I P - V P N 機能）を有し、当該 I P - V P N 機能は、ユーザ端末からの I P パケットのヘッダ部から通信品質タイプと、入力 V C 番号と、プロトコル種別と、宛先サービスポート番号と、発信元サービスポート番号と、コードポイントとを取得するパケット解析処理部と、ルーティング情報と宛先アドレスに向けての仮想チャネルのルーティングを設定するルーティング情報検索処理部とを備えたことを特徴とするエッジノード交換機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のエッジノード交換機において、前記ユーザ端末との間の専用線を少なくとも一つとし、前記専用線は O S I 参照モデルのレイヤー 2 の仮想私設網であることを特徴とするエッジノード交換機。

【請求項 3】 請求項 1 に記載のエッジノード交換機において、前記パケット解析処理部は違反セルの廃棄と、傷害のタグ付け、伝送遅延時間に応じた品質タイプを少なくとも 7 個の前記通信品質タイプに区別されることを特徴とするエッジノード交換機。

【請求項 4】 A T Mネットワークに接続され、複数のユーザ端末を接続して、一つのユーザ端末とは少なくとも一つの仮想的な専用線で接続された交換機において、

前記ユーザ端末から I P パケットを入力する仮想チャネル識別子を有する入力仮想チャネルと、当該入力した I P パケットのヘッダ部を解析する入力パケット解析処理部と、前記入力パケット解析処理部が解析するときに少なくとも前記仮想チャネル識別子と通信品質タイプと宛先アドレスと発信元アドレスと必要な差別化サービスのコードポイントとを格納するユーザ情報と、前記入力パケット解析処理部の解析結果から宛先アドレスに向けてルーティング検索・設定を行うルーティング情報検索処理部と、前記ルーティング情報検索処理部がルーティング

検索時に用いる宛先アドレスと複数の出力仮想チャネルと仮想チャネルの状態を示す仮想チャネル状態と通信品質タイプとをテーブル形式に格納するルーティング情報と、を備え、前記宛先アドレスに向けて前記 A T M ネットワークに前記 I P パケットに所定のヘッダ部を変換して送出することを特徴とする交換機。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の交換機において、さらに、前記ルーティング設定の際に少なくとも前記仮想チャネルの正常・傷害の V C 状態の情報を前記ルーティング情報検索処理部に通知・制御する V C 制御装置と、前記 A T M ネットワークの関連交換機及びネットワークの輻輳状態を管理するネットワーク管理装置からのコマンドを解析処理するコマンド解析処理部とを備えることを特徴とする交換機。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の交換機において、前記入力パケット解析処理部の解析結果には、前記仮想チャネル識別子と前記通信品質タイプを含み、前記ルーティング情報検索処理部は、前記仮想チャネル状態に基づき、障害の発生を入手したときには廃棄し、前記宛先アドレスへの複数仮想チャネルの存在があれば優先順序に従って適切な仮想チャネルを選択してトランスポート層である上位装置に出力するを特徴とする交換機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、A T M エッジノード交換機に関し、主に宛先 I P アドレスによる I P データパケット振り分け機能を有する A T M エッジノード交換機に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、コンピュータのネットワーク活用で T C P / I P (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) によってインターネットを利用する機会が増加している。インターネットは公衆回線や専用線を使ってハイパーテキストを使って W W W (World Wide Web) でリンクされたデータを求めて目的の情報に辿り着けるようになっている。

【0003】

一方、将来のバックボーンとして期待を集めている A T M (Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード) に対応した L A N ボードも登場し始めている。A T M は次世代の公衆網 B - I S D N で採用されるデータ伝送・交換技術で、将来インターネットのバックボーンとして利用が図られている。データパケットを A T M セルといい、53 バイトの固定長パケットに宛先・送信元の制御情報を含む 5 バイトのヘッダを含んでいる。このヘッダに検出／訂正符号を含んでいない。この A T M セルを端末から交換機に送り、交換機がヘッダに記述された宛先を読み出し、適切な端末へ転送する。A T M セルを転送するときはいったん交換機に蓄えられるので、伝送速度の異なる端末同士の通信も可能である。また、通信を開始する前に端末同士あるいは交換機同士があらかじめ伝送帯域を確保しておくことができ、音声やビデオなどのファイルの一部を再生可能なストリーミング・データを転送するのに向いている。

## 【0004】

また、インターネットは一般に公衆回線を用いる場合が多いが、この公衆回線を専用線のような私設網として利用する V P N (Virtual Private Network: 仮想私設網) により、公衆網を流れるデータを暗号化して安全性を確保する方式も徐々に活用されている。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近年、小規模ユーザ拠点 (S O H O (Smole Office, Home Office) 規模) の増加に伴い、インターネットを利用した O S I 参照モデルのネットワーク層のレイヤー 3 に該当する L 3 - V P N 対応製品が増えているが、公共のネットワークであるインターネット内部での通信品質 (通信帯域の確保など) 保証ができないという問題がある。

## 【0006】

現状では、通信品質を完全に保証するためには、ネットワークを運用管理する事業者 (通信キャリア) が提供するネットワークアクセス層或いは物理層のレイヤー 2 の L 2 - V P N 専用線などを契約する必要がある。しかし、L 2 - V P N 専用線を契約する場合は、接続拠点が増加すると契約回線数も増え、コスト高に

になってしまう。

【0007】

このような背景から、コスト的に見てL2-VPNとL3-VPNの中間に位置する本機能をATMエッジノード交換機で提供し、通信キャリアが本エッジノード交換機をATMネットワークに設置することによって、現在、L3-VPNを利用しているユーザや、これからL3-VPNを導入しようとするユーザを獲得することができる。

【0008】

そこで、本発明は、上記L2-VPNとL3-VPNの中間に配置できるVPNの私設網に適用できるローコストの仮想私設網を提案することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するため、ATMネットワークに複数のユーザ端末を接続したエッジノード交換機において、前記ユーザ端末毎に宛先IPアドレスによるIPデータパケット振り分け機能（IP-VPN機能）を有し、当該IP-VPN機能は、ユーザ端末からのIPパケットのヘッダ部から通信品質タイプと、入力VC番号と、プロトコル種別と、宛先サービスポート番号と、発信元サービスポート番号と、コードポイントとを取得するパケット解析処理部と、ルーティング情報と宛先アドレスに向けての仮想チャネルのルーティングを設定するルーティング情報検索処理部とを備えたことを特徴とする。

【0010】

また、本発明は、ATMネットワークに接続され、複数のユーザ端末を接続して、一つのユーザ端末とは少なくとも一つの仮想的な専用線で接続された交換機において、前記ユーザ端末からIPパケットを入力する仮想チャネル識別子を有する入力仮想チャネルと、当該入力したIPパケットのヘッダ部を解析する入力パケット解析処理部と、前記入力パケット解析処理部が解析するとき少なくとも前記仮想チャネル識別子と通信品質タイプと宛先アドレスと発信元アドレスと必要な差別化サービスのコードポイントとを格納するユーザ情報と、前記入力パケット解析処理部の解析結果から宛先アドレスに向けてルーティング検索・設定

を行うルーティング情報検索処理部と、前記ルーティング情報検索処理部がルーティング検索時に用いる宛先アドレスと複数の出力仮想チャネルと仮想チャネルの状態を示す仮想チャネル状態と通信品質タイプとをテーブル形式に格納するルーティング情報と、を備え、前記宛先アドレスに向けて前記ATMネットワークに前記IPパケットに所定のヘッダ部を変換して送出することを特徴とする。

## 【0011】

さらに、上記交換機において、前記ルーティング設定の際に少なくとも前記仮想チャネルの正常・傷害のVC状態の情報を前記ルーティング情報検索処理部に通知・制御するVC制御装置と、前記ATMネットワークの関連交換機及びネットワークの輻輳状態を管理するネットワーク管理装置からのコマンドを解析処理するコマンド解析処理部とを備えることを特徴とする。

## 【0012】

また、本発明は、図1を参照して説明すれば、ATM交換機において、ATMネットワーク10に点在するユーザ拠点11間を接続し、IPデータパケットを転送する専用線サービスが存在するが、ユーザ拠点11間をすべてメッシュ接続（図1-12）する、複数のユーザ拠点11と交換機13間を複数の専用線で接続するL2-VPN(Layer 2-Virtual Private Network)方式のため、コスト高になってしまう。

## 【0013】

本発明では、図2を参照して説明すれば、ATMネットワークのエッジノード交換機21に、ユーザ23毎に宛先IPアドレスによるIPデータパケット振り分け機能（以降、IP-VPN機能）を搭載することにより、ユーザ23とエッジノード交換機21と間の専用線22の接続数を減少させて、一般の専用線接続（L2-VPN）に比べて、コストを抑えたサービスを提供すること、および、一般の専用線22の接続（L2-VPN）と同様なサービス品質を保証することを特徴とする。

## 【0014】

また、上記図1においても、L2-VPN専用線サービスのATMネットワーク網であって、各交換機13に、図2に示したエッジノード交換機21のIPデ



ータパケット検索・転送処理（F S）装置及びこれを詳述した図4に示すF S装置のI P-V P N機能の入力パケット解析処理部4 5と、メモリ4 4と、ルーティング情報検索処理部4 6と、コマンド解析処理部4 7とを少なくとも備えておけば、従来の構成を変更することなく、ローコストでL 2-V P NとL 3-V P Nの中間にI P-V P N機能をV P Nの私設網に配置することで目的を達成できる。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明による実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0016】

〔第1の実施形態〕

本発明による第1の実施形態について、図2に示して説明する。A T M（非同期通信モード）ネットワーク20には、各ユーザ端末を末端として接続された複数のエッジノード交換機21と、各エッジノード交換機21にそれぞれ専用線22で接続されたユーザ拠点となるユーザ端末23とから構成される。各ユーザ端末23のネットワークへの加入のため、エッジノード交換機21は、ユーザ端末毎に宛先I PアドレスによるI Pデータパケット振り分け機能（以降、I P-V P N機能）を搭載することにより、ユーザ端末23とエッジノード交換機21間に少なくとも1本に仮想的私設網としての専用線22の接続数を減少させて、一般の専用線の接続（L 2-V P N）に比べて、コストを抑えたサービスを提供することができ、一般の専用線の接続（L 2-V P N）と同様なサービス品質を保証することができる。

【0017】

更に、図3は、本実施形態によるA T Mネットワークの構成図を示す。図3において、I P-V P N（Internet Protocol-Virtual Private Network：インターネットを活用した仮想私設網）機能は、A T Mネットワーク31のエッジノード交換機32に搭載されるI Pデータパケット検索・転送処理装置33（Function Server装置：以降、F S装置）上で動作する。

【0018】

また、中継ノード交換機 30 は、複数のエッジノード交換機 32 と管理用専用線又はインターネット網の公衆回線で接続し、エッジノード交換機 32 からの宛先アドレスを解読して宛先のエッジノード交換機 32 に向けて、ATM 網における 53 バイトの固定ビット長の通信データパケットを交換して送信する。

## 【0019】

また、各ユーザ端末 36 のユーザ拠点は、エッジノード交換機 32 と専用線 37 によって接続し、それぞれ仮想私設網 IP-VPN のアドレスと IP アドレス、例えばユーザ拠点 A は VPN.ID=1, IP=192.168.10.0 を有し、ユーザ拠点 B は VPN.ID=1, IP=192.168.20.0 を有している。ユーザ端末 36 のユーザ拠点 A からユーザ拠点 C にインターネット・プロトコル IP によってデータパケットを送信する場合、送信元のアドレスを VPN.ID=1, IP=192.168.10.0 とし、宛先のアドレスを VPN.ID=1, IP=192.168.30.0 として送信する。

## 【0020】

ネットワーク管理装置 34 は、中継ノード交換機 30 やエッジノード交換機 32 と接続し、ATM ネットワークの円滑なデータの流通を監視・管理する。例えば、1 つの中継ノード交換機 30 に障害が発生した場合には他の中継ノード交換機 30 を迂回して宛先のユーザ端末 36 のユーザ拠点到達するように管理する。

## 【0021】

また、エッジノード交換機 32 は、複数のユーザ端末 36 と専用線 37 を介して接続した入力 VC (仮想チャネル) 39 と、中継ノード交換機 30 と複数の専用線を介して接続した出力 VC 38 と、宛先アドレスに向けて接続交換するクロスバ交換や電子交換機能を有し、各装置間をつなぐ交換機内部ネットワークをイメージしている交換部 40 と、IP-VPN 用メモリ 35 を備えて IP-VPN 機能を有する後述の FS 装置 33 とから構成される。

## 【0022】

つぎに、エッジノード交換機 32 に搭載された FS 装置は、以下に述べる機能を持っている。

## 【0023】

ATM ネットワークを運用管理する事業者は、複数のユーザと契約しているた

め、その複数ユーザをネットワーク内部で区別するための手段として、VPN (Virtual Private Network、以降、VPN) という概念を利用する。VPNとは、ユーザがあたかも専用線であるかのように、公衆網を利用する仮想専用線網サービスの総称である。この概念により、ATMネットワーク内部（以降、コアネットワーク）では、コマンドによって設定されるVPN-ID 36でユーザの区別を行う。これにより、ひとつのユーザ網、すなわち図3に示すネットワーク管理装置が管理するユーザ網は、ひとつのVPNに属することとし、各ユーザ網が使用するVC (Virtual Channel; 仮想チャネル) 情報 37や、IPデータパケット転送用のルーティング情報も、エッジノード交換機のFS装置のIP-VPN機能メモリ 35に、コマンドで設定する。本コマンドは、ATMネットワーク管理装置 34の制御端末より、任意の値を設定する。

#### 【0024】

FS装置のIP-VPN機能メモリ 35に設定するIPデータパケット転送用のルーティング情報には、宛先IPアドレスに対しての出力VC番号 38か、宛先IPアドレスとTCP/UDPの宛先サービスポート番号などを加味した出力VC番号を設定する。例えば、宛先IPアドレスに対する検索結果により、優先的に転送処理を行いたいIPデータパケットはATM-CBR (Constant Bit Rate) サービスを割当て、その他のIPデータパケットはATM-UBR (Unspecified Bit Rate) サービスを割り当てるなど、ATMでのサービス通信品質確保機能をマッピングさせることにより、宛先IPアドレスに対するIPデータパケットの優先・非優先制御が可能である。これにより、所望のQOS (Quality of Service) を維持することができる。また 出力VC番号は、2種類設定することが可能で、第1出力VCが障害の場合、第2出力VCを選択する。

#### 【0025】

コアネットワークでは、通常のPVC (Permanent VC) 接続とし、ユーザ網とはIPインターフェースによって接続するIP-PVC機能を利用する。IP-PVC機能を利用することで、コアネットワークでは、IP層での転送処理を行わないため、IPデータパケットの存在可能時間を示すTTL (Time To Live) 減算を行わない。すなわち 中継ノード交換機が存在した場合でも、IPデータ

パケットは、0ホップで通過する。

#### 【0026】

また、図4はエッジノード交換機32の内部ブロック図である。図4において、エッジノード交換機32は、ユーザ端末のユーザ拠点AからIPパケットを入力する入力VC-1(49)と、当該入力したIPパケットのヘッダ部を解析する入力パケット解析処理部45と、入力パケット解析処理部45が解析するときに用いるユーザ情報41と、入力パケット解析処理部45の解析結果から宛先アドレスに向けてルーティング検索・設定を行うルーティング情報検索処理部46と、ルーティング情報検索処理部46がルーティング検索時に用いるルーティング情報42と、ルーティング設定の際に仮想チャネルの傷害等のVC状態等の情報をルーティング情報検索処理部46に物理インターフェースの障害を監視する監視・通知・制御するVC制御装置48と、ネットワーク管理装置からのコマンドを解析処理するコマンドを解析処理部47とを備えている。FS装置33は、上記中入力パケットを解析すること、及び宛先アドレスに向けてルーティングすることが主な機能である。

#### 【0027】

##### (2) 動作の説明

図4～図6を参照して、機能処理部と情報の関連を説明する。

図4において、本IP-VPN機能を利用するためには、ATMネットワーク管理装置43の制御端末4Cより、エッジノード交換機32のFS装置33内IP-VPN機能メモリ44上にユーザ情報41を設定する。

#### 【0028】

図4に示すFS装置内のメモリ44に格納されたユーザ情報41は、図5に示すように、ATMエッジノード交換機32で認識するユーザ拠点からの入力VC番号53に対して、コアネットワークでユーザを識別するVPN-ID(仮想私設網の識別子)51と、通信サービスレベルを設定するQOS Type 52を設定する。QOS Type 52は、IPデータパケットに対して、さらに細かな優先制御を行いたい場合に利用するQOS情報58を取りまとめた情報であり、TCP/UDPプロトコル種別54、宛先サービスポート番号55、発信元サ

ービスポート番号 5 6 の組み合わせを設定する。また、Q O S   T y p e 5 2 は、通信品質レベルで表し、パラメータとしてセル伝送遅延時間と、セル廃棄率、誤りセル率、優先制御度等で差別化され、図 5 に示すように、例えば 8 つの差別化が設定でき、通信品質レベルの設定値に応じて、ルーティング情報の設定に変化を来すことがあり得る。

## 【 0 0 2 9 】

更に、ひとつの管理ドメイン内での I P データパケット毎の差別化サービスである D i f f   S e r v (Differentiated Service) のコードポイント 5 7 を設定することが可能である。制限事項としては、各サービスポート番号 5 4 ~ 5 6 とコードポイント 5 7 を組み合わせた設定ができないことと、入力 V C 番号に対する Q O S   T y p e は、8   T y p e とする。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 に示す F S 装置内のメモリ 4 4 に格納されたルーティング情報は、図 6 に示すように、宛先 I P アドレス 6 4、V P N - I D 6 5、Q o S   T y p e 6 6 に対する第 1 出力 V C 番号 6 1、第 2 出力 V C 番号 6 2 を設定する。出力 V C の運用状態を示す V C 状態 6 3 はコマンドによる設定ではなく、ルーティング情報検索処理部 (図 4 - 4 6) が自動的に設定する。V C 状態 (図 6 - 6 3) は、障害がなければ、「だい 1 V C」 (図 6 - 6 7) と記述する。このことは、コマンド設定を行う場合、必ず V C 1 から使用し、動作も V C 1 から使用することとし、このことをデフォルト値は [第 1 V C] (図 6 - 6 7) であるとしている。各出力 V C の運用状態は V C 制御装置 (図 4 - 4 8) で行い、障害が発生した場合は 障害を監視・判断している V C 制御装置が、直ちに、ルーティング情報検索処理部 4 6 にその障害情報を通知する。

## 【 0 0 3 1 】

例えば、第 1 出力 V C が障害となった場合、V C 状態を [第 2 V C] (図 6 - 6 8) に変更する。これにより、I P データパケットの転送処理は、自動的に第 2 出力 V C に切り替えることが可能である。また、設定してあるすべての V C が障害となった場合は、V C 状態を [障害] (図 6 - 6 9) とし、パケットを廃棄する。

## 【0032】

これら、ユーザ情報（図5）、ルーティング情報（図6）は、図4に示すように、ATMネットワーク管理装置43の制御端末4Cから、コマンド解析処理部（図4-47）を経由して、IP-VPN機能メモリ（図4-44）に設定される。

## 【0033】

続いて、図7～図8を参照して、IPデータパケットの転送動作を説明する。まず、図4に示したユーザ拠点からのIPデータパケットを入力VC-1（49）で受信し、データパケットが求めるパケットタイプであるか否かを判断し（79）、つぎに、入力パケット解析処理部45のステップ1（図7-74）では、IPデータパケットの発生を確認するため、入力VCにIPデータパケットが発生したかどうかを判断し（図7-7A）、IPデータパケットが発生した場合（図7-71）にその入力VC番号とIPデータパケットを取得（図7-72）する。IPデータパケットが発生した取得した入力VC番号はユーザ情報検索（図7-73）のキーデータとして使用し、該当する情報が設定されていない場合はIPデータパケットを廃棄する（図7-7B）。

## 【0034】

一方、設定されている場合はステップ2（図7-75）を実行する。ステップ2では、図4に示したように、IPデータパケット内部に記述されているプロトコル種別54、宛先サービスポート番号55、発信元サービスポート番号56、コードポイント57等のQoS情報を取得し（図7-76）、ステップ1で取得したVC番号と合わせてユーザ情報の検索を行い、VPN-ID・QoS Typeを取得（図7-77）する。

## 【0035】

最後に取得したVPN-ID・QoS Typeと、IPデータパケットをルーティング情報検索処理部46に転送し（図7-78）、ひとつのIPデータパケット解析処理を終了する。

## 【0036】

つぎに、図8に示すように、ルーティング情報検索処理部46の動作フローチ

ャートについて説明する。まず、図4に示した入力パケット解析処理部45によって獲得されたIPデータパケットと付随情報とを受け、当該IPデータパケットと付随情報であるか否かを判断し（図8-8B）、当該IPデータパケットと付随情報である場合は、ルーティング情報検索処理部（図8）のステップ1（図8-81）では、入力パケット解析処理部（図7-78）からの転送情報が発生した場合（図8-82）、転送情報であるか否かを判断し（図8-8C）、転送情報であるVPN-ID・QoS Typeを取得し（図8-83A）、転送されたIPデータパケット内部に記述されている宛先IPアドレスを取得する（図8-83B：図8-83）。

## 【0037】

これらの情報はルーティング情報検索（図8-84）のキーデータとして使用し、該当する情報があるかどうかを判断し（図8-8D）、設定されていない場合はIPデータパケットを廃棄する。また、設定されている場合は、ステップ2（図8-85）を実行する。

## 【0038】

ステップ2では、該当情報のVC状態を確認し（図8-86A）、障害が発生しているか否かを判断し（図8-86B）、[障害]の場合はIPデータパケットを廃棄し（図8-87）、ステップ8Bに戻り、[第1VC]の場合は第1出力VC番号を取得し（図8-88）、[第2VC]の場合は第2出力VC番号を取得する（図8-89）。

## 【0039】

最後に 取得した出力VCに対してIPデータパケットを転送し（図8-8A）、ひとつのIPデータパケットに対するルーティング情報検索処理を終了する。

## 【0040】

## [第2の実施形態]

インターネットを活用した仮想私設網VPNとして、IP-VPNの実現方法として、以下に記述するふたつの方式が考えられる。

## 【0041】

(1) ひとつは、図1に示すようなATMネットワークに点在するユーザ拠点間をすべてメッシュ接続し、IPデータパケットを転送するATM網のL2-VPN専用線方式である。ここで、図1に示したL2-VPN専用線サービスのATMネットワーク網で、各交換機13に、図3に示したエッジノード交換機のFS装置及びこれを詳述した図4に示すFS装置のIP-VPN機能の入力パケット解析処理部45と、メモリ44と、ルーティング情報検索処理部46と、コマンド解析処理部47と等を備えておけばよい。

## 【0042】

この方式の利点は、ATMレベルでの品質保証(CBR/UBR等)が可能であることである。しかし、エッジノード交換機にIPパケット振り分け機能を搭載していないため、ユーザ拠点間をすべて、メッシュ接続する $n(n-1)/2$ 本のVCが必要となる。コストはVCの契約回線数に比例することになる。

## 【0043】

(2) もうひとつは、図9に示すようなNAT(Network Address Translator: プライベートIPアドレスをグローバルIPアドレスに変換する)装置と、暗号化機能を利用して、インターネット上でIPデータパケットを転送するL3-VPN方式である。図9において、ISP(Internet Service Provider: インターネット・サービス事業者)A~B(91)はATM網を含むインターネット網94に接続され、各ISP(91)は、LANにおけるアドレス変換に社内アドレスとグローバル・アドレスとを一对一に対応させるNATと、データを暗号化して安全性を確保して、ユーザー端末93のユーザ拠点とから構成される。

## 【0044】

この方式の利点として、近隣ISP(Internet Service Provider)との契約と、NAT装置+IPデータパケットの暗号化機能のみで実現可能であるため、L2-VPNに比べてコストが安い。コストはISPへの契約費用、および、NAT装置+暗号化機能の設置費用である。しかし、インターネットを利用するために、ATMのような品質保証がなく、また、グローバルIPアドレスの取得が必要となる。

## 【0045】



上述したように、近年のインターネット網の拡張に従って、種々なスタンダードモデルが提案され、デファクト・スタンダード方式としても実際にネットワークが構築されつつあるときに、本発明のメッシュ接続するIP-VPNを、ローコストで簡易なエッジノード交換機32の改造することで、又はFS装置33の有する機能を追加することで、メッシュ状態を増加することなく、ユーザ端末と交換機と間の伝送線を削減することができる。このように、本発明によって、既存の設備に対して種々な形態で適用することができる。

【0046】

【発明の効果】

本発明の効果は、ユーザ拠点-エッジノード交換機間を、ひとつのVCにまとめることができるため、すべての拠点間をメッシュで接続するL2-VPNに比べてコストを安くすることができる。また、コアネットワークを通過するアプリケーションサービス毎のIPデータパケットを、ATMの品質保証クラス(CBR/UBR等)にマッピングできる。さらに、コアネットワークでの中継交換機を意識する必要がないため、ユーザネットワークの一部として利用できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるL2-VPN専用線サービスネットワークの構成図である。

【図2】

本発明によるATMネットワークの構成図である。

【図3】

本発明によるネットワークのIP-VPN機能を有する構成図である。

【図4】

本発明によるIP-VPN機能を有する構成図である。

【図5】

本発明によるIP-VPN機能のメモリ内のユーザ情報設定図である。

【図6】

本発明によるIP-VPN機能のメモリ内のルーティング情報設定図である。

【図 7】

本発明による I P - V P N 機能の入力パケット解析処理のフローチャートである。

【図 8】

本発明による I P - V P N 機能のルーティング情報検索処理のフローチャートである。

【図 9】

本発明による L 3 - V P N サービスのネットワーク構成図である。

【符号の説明】

- 1 1, 2 3 ユーザ端末のユーザ拠点
- 1 2, 2 2 ユーザ端末のユーザ拠点と交換機間の伝送路
- 1 3, 2 2 交換機
- 2 0, 3 1 A T M ネットワーク網
- 3 0 中継ノード交換機
- 3 2 エッジノード交換機
- 3 3 I P データパケット検索・転送処理装置 (Function Server 装置)
- 3 4 ネットワーク管理装置
- 3 5, 4 4 I P - V P N 機能内のメモリ
- 3 6 ユーザ端末のユーザ拠点とユーザ拠点の V P N. I D
- 3 7 専用線
- 3 8, 4 D 出力 V C
- 3 9, 4 9 入力 V C
- 4 0 交換部
- 4 1 ユーザ情報
- 4 2 ルーティング情報
- 4 3 ネットワーク管理装置
- 4 5 入力パケット解析処理部
- 4 6 ルーティング情報検索処理部
- 4 7 コマンド解析処理部

4 8 V C 制御装置

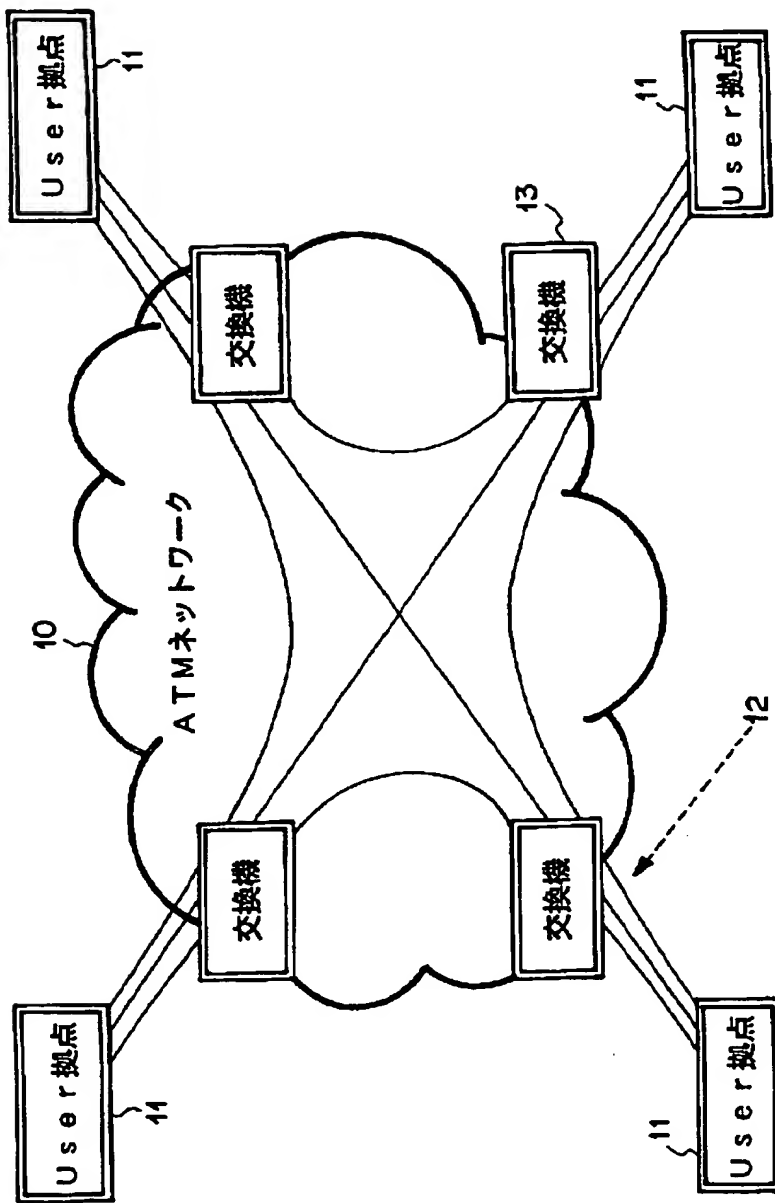
4 A ユーザ拠点 B に対する出力

4 B ユーザ拠点 C に対する出力

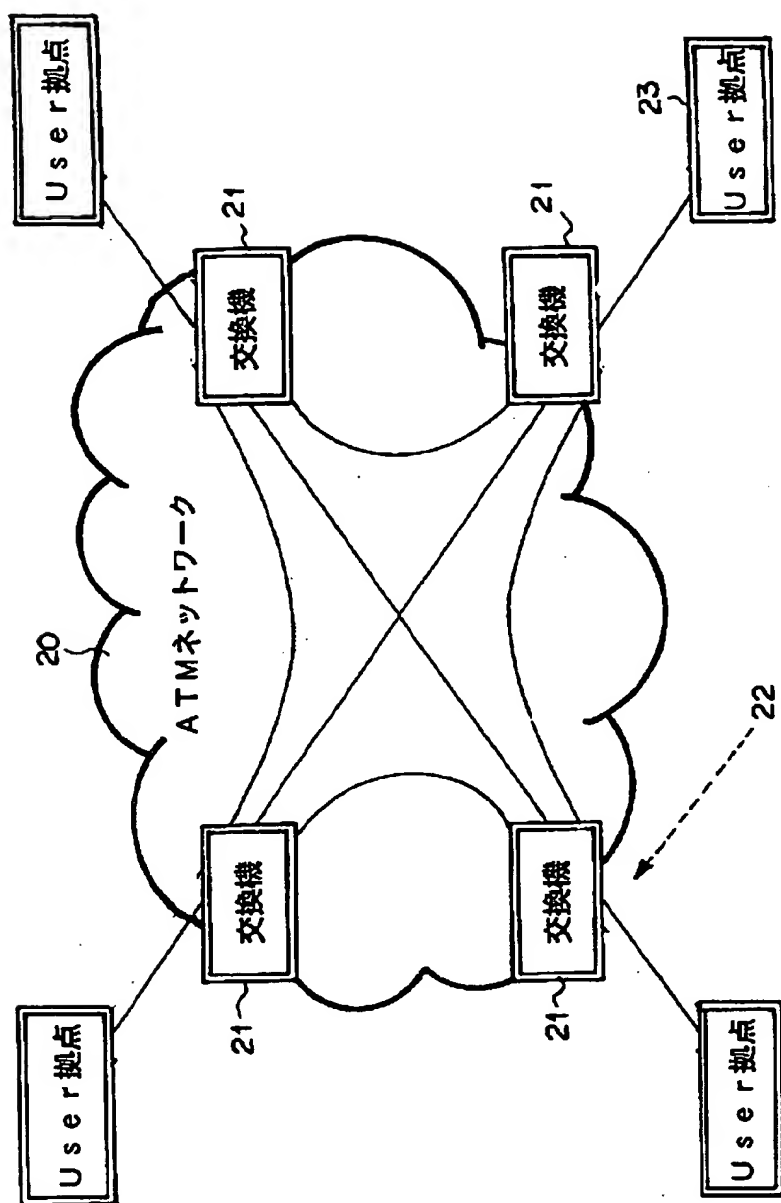
4 C ネットワーク管理装置の操作端末

【書類名】 図面

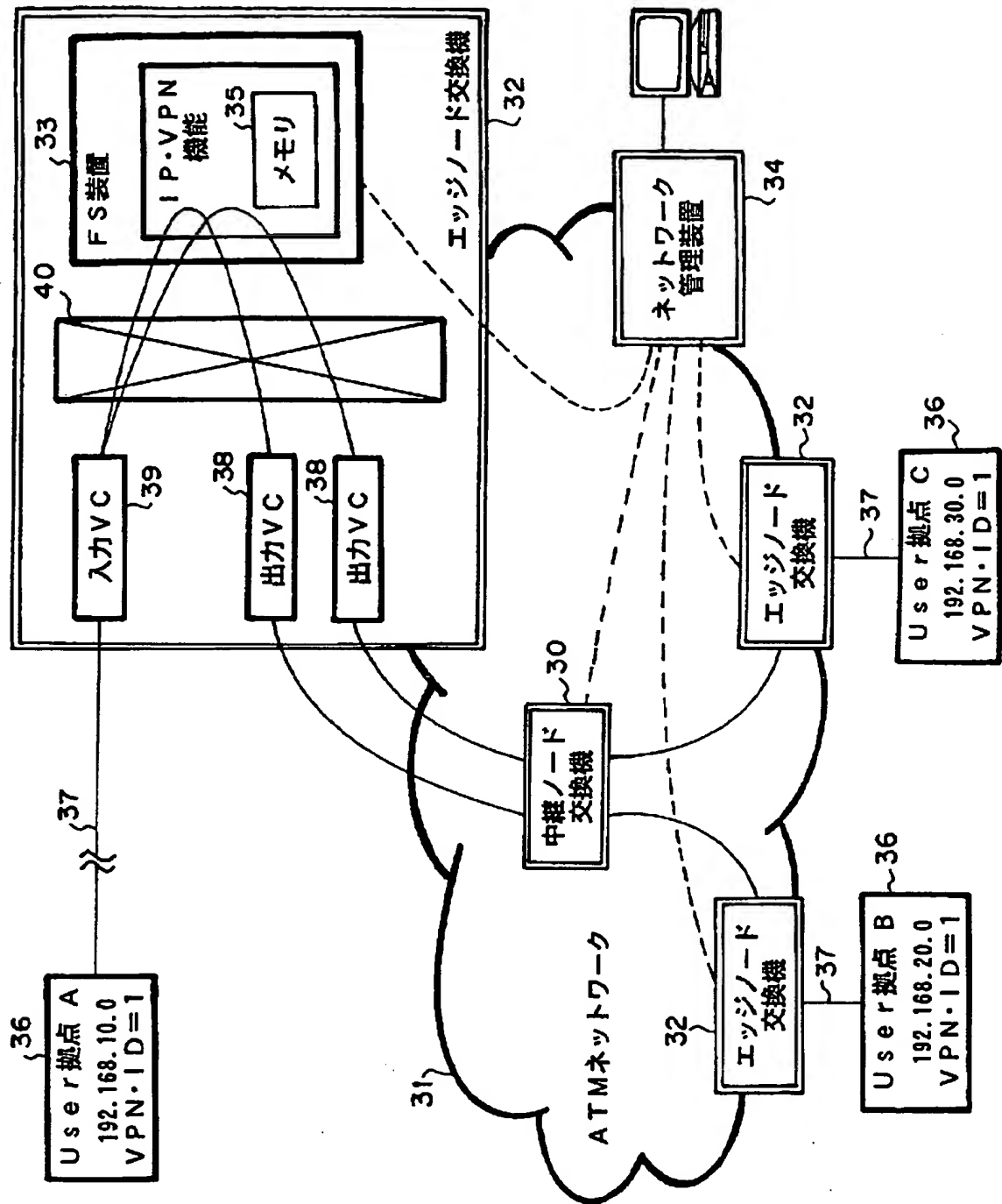
【図 1】



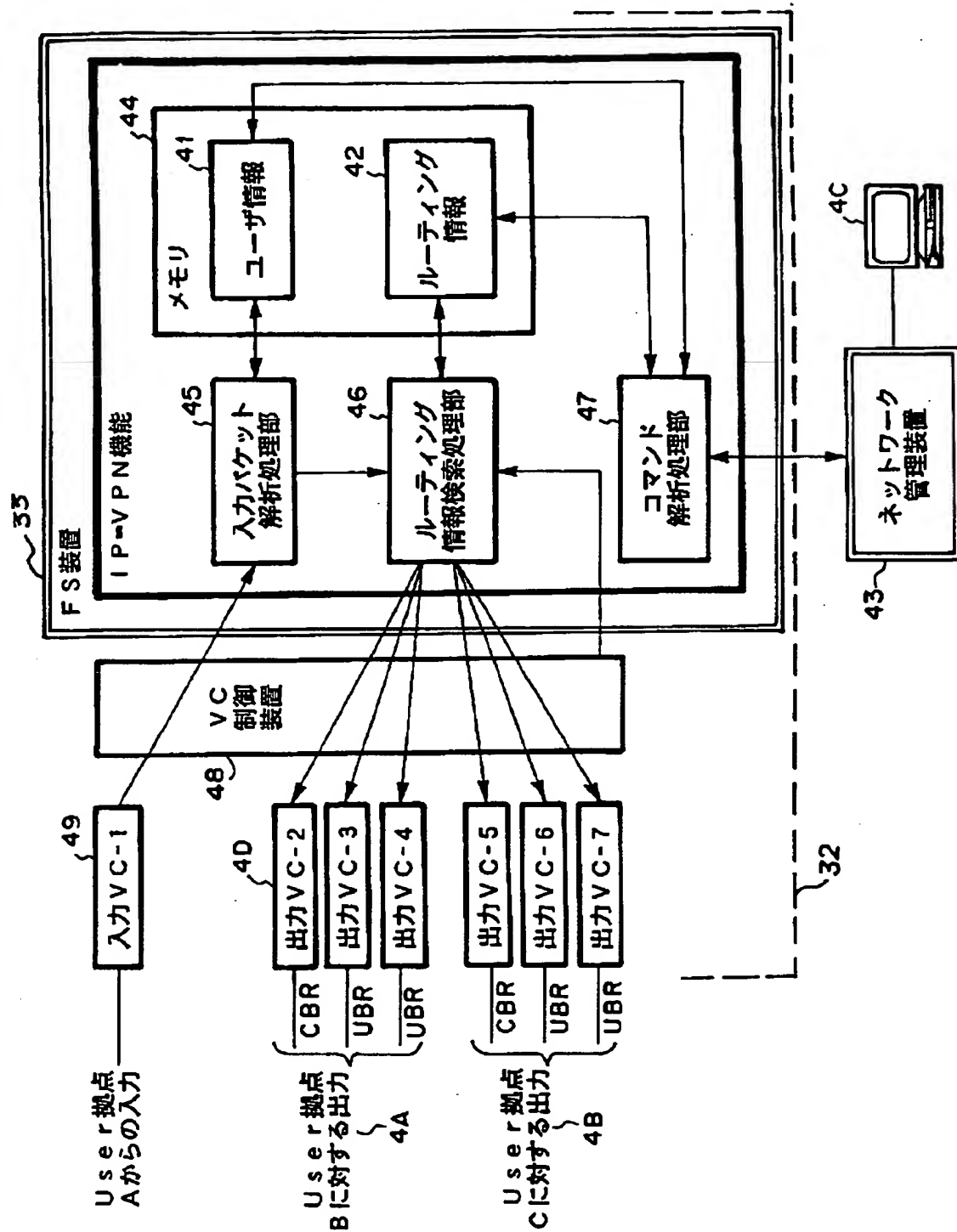
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

51 VPN-ID	52 QoS Type	53 入力VC 番号	54 プロトコル 種別	55 宛先 サービス ポート番号	56 発信元 サービス ポート番号	57 コード ポイント
1	0	VC-1	—	—	—	—
1	1	VC-1	6 (TCP)	8 0 (http)	—	—
1	2	VC-1	6 (TCP)	2 1 (ftp)	—	—
1	3	VC-1	—	—	—	101110
:	:	:	:	:	:	:
1	6	VC-1	1 7 (UDP)	—	5 1 2 (RIP)	—
1	7	VC-1	6 (TCP)	2 5 (smtp)	—	—
:	:	:	:	:	:	:

QoS情報

58

【図 6】

61 第1出力 VC番号	62 第2出力 VC番号	63 VC状態	64 宛先IP アドレス	65 VPN-ID	66 QoS Type
VC-3	—	第1VC	192.168.20.0	1	0
VC-2	VC-4	第1VC	192.168.20.0	1	1
VC-3	—	第1VC	192.168.20.0	1	2
VC-2	VC-4	第1VC	192.168.20.0	1	3
:	:	:	:	:	:
VC-3	—	第1VC	192.168.20.0	1	6
VC-3	—	第1VC	192.168.20.0	1	7
VC-6	—	第1VC	192.168.30.0	1	0
VC-5	VC-7	第2VC	192.168.30.0	1	1
VC-6	—	障害	192.168.30.0	1	2
VC-5	VC-7	第2VC	192.168.30.0	1	3
:	:	:	:	:	:
VC-6	—	障害	192.168.30.0	1	6
VC-6	—	障害	192.168.30.0	1	7
:	:	:	:	:	:

User拠点Bに  
対する出力

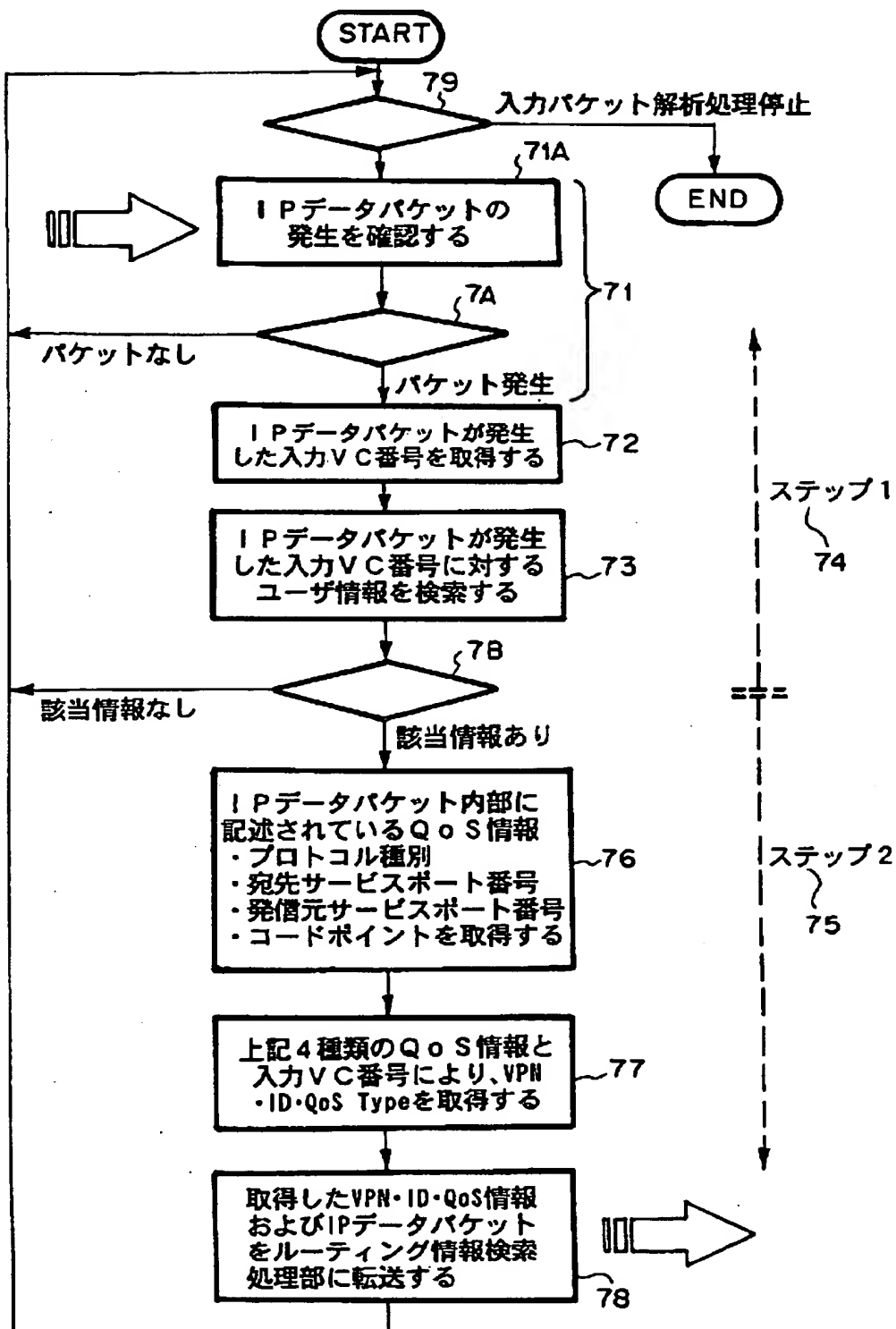
User拠点Cに  
対する出力

67 68

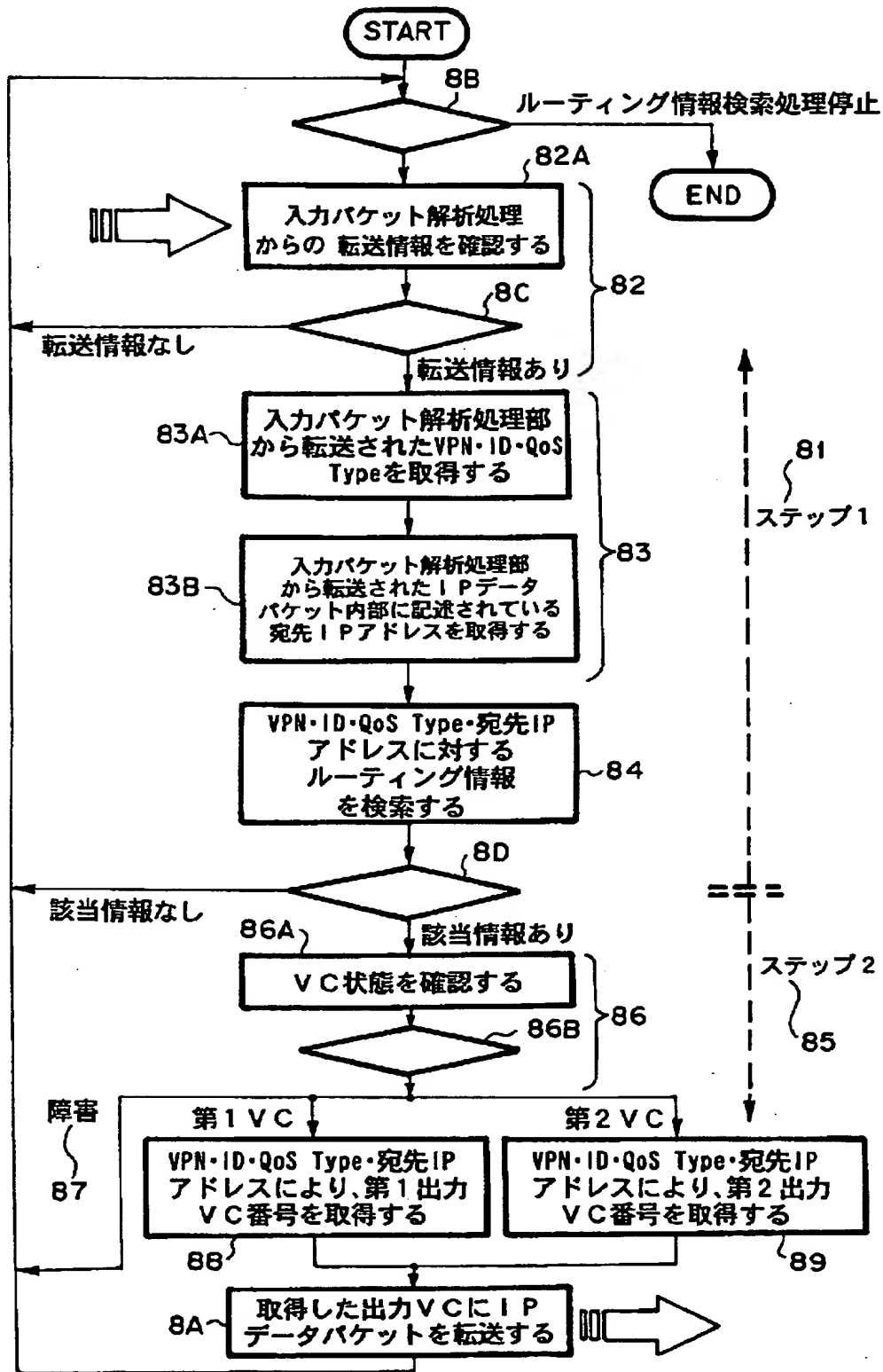
69



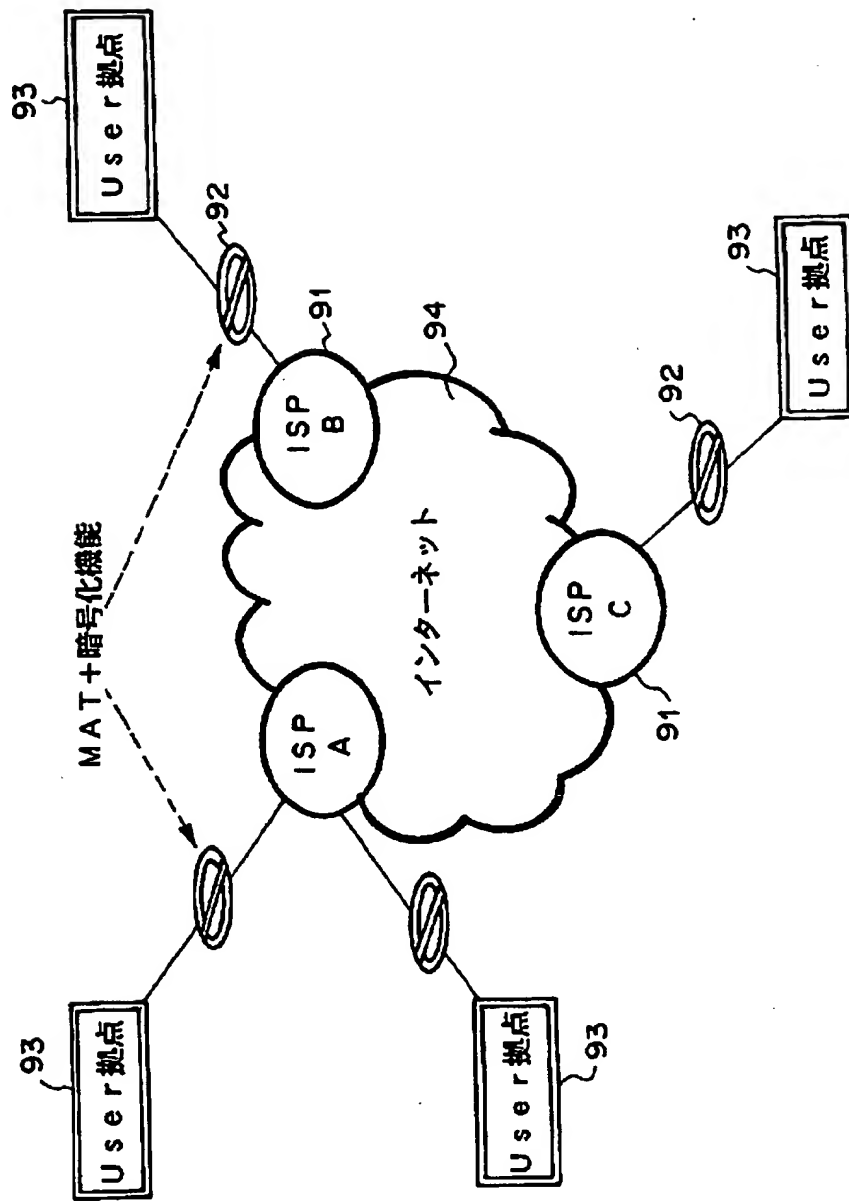
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】            要約書

【要約】

【課題】    ユーザ拠点－エッジノード交換機間を、ひとつの V C にまとめて、すべての拠点間をメッシュで接続する L 2－V P N に比べてコストを安くすることを課題とする。

【解決手段】    A T M ネットワークのエッジノード交換機 2 1 に、ユーザ 2 3 毎に宛先 I P アドレスによる I P データパケット振り分け機能（以降、I P－V P N 機能）を搭載することにより、ユーザ 2 3 とエッジノード交換機 2 1 と間の専用線 2 2 の接続数を減少させて、一般の専用線接続（L 2－V P N）に比べて、コストを抑えたサービスを提供すること、及び一般の専用線 2 2 の接続（L 2－V P N）と同様なサービス品質を保証することを特徴とする。

【選択図】            図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社